

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-063264

(43)Date of publication of application : 06.03.1998

(51)Int.Cl.

G10H 1/00

(21)Application number : 08-216312

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 16.08.1996

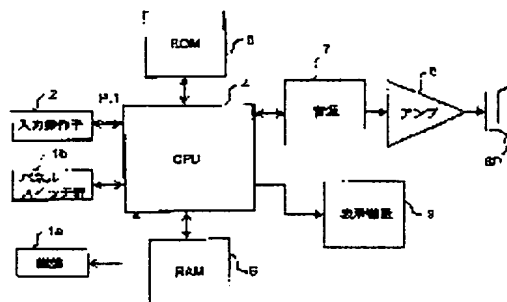
(72)Inventor : NEZU YOSHIYASU

## (54) ELECTRONIC MUSICAL INSTRUMENT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily obtain a musical fun and interest by varying a display state in correspondence to operation information while controlling the waveform of the musical tone to be generated according to the operation information corresponding to grasping operation.

SOLUTION: A CPU 4 fetches the pressure data and temp. data for the three sample components outputted by an input operating element 2 and calculates respectively averaged average pressure and average temp. In succession, this CPU controls timbre by changing harmonic components by varying the waveform kinds formed according to the average temp. obtd. by this input information detection processing and varying the envelope shape to be multiplied in accordance with the average pressure. Next, the CPU reads out the display control signals out of a luminance and saturation conversion table stored in a ROM 5 with the temp. data and pressure data obtd. by the input information detection processing as addresses. The CPU, then, executes the light emission processing to set the display state corresponding to the clamping state of the input operating element 2 by driving the display device 3 to emit light by the formed display control signals.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-63264

(43)公開日 平成10年(1998)3月6日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 1 0 H 1/00

識別記号 庁内整理番号

F I  
G 1 0 H 1/00

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8-216312

(22)出願日 平成8年(1996)8月16日

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72)発明者 根津 佳容

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ  
計算機株式会社羽村技術センター内

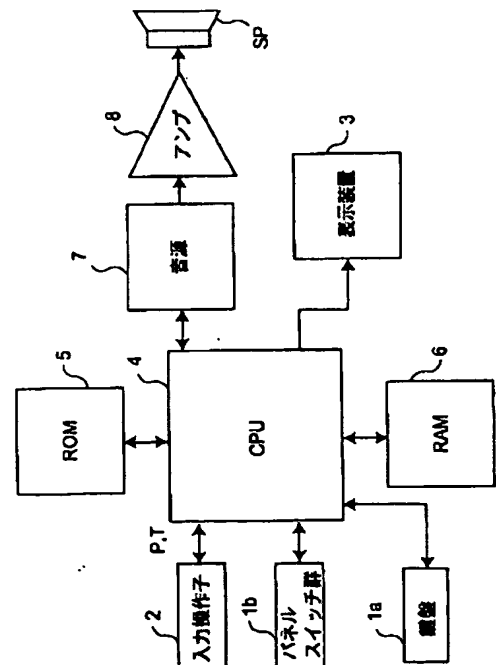
(74)代理人 弁理士 鹿嶋 英實

(54)【発明の名称】 電子楽器

(57)【要約】

【課題】 感覚的な操作だけで波形制御することができ、音楽的な楽しみや面白みを容易に得ることができる電子楽器を実現する。

【解決手段】 CPU 4は、入力操作子2の把持具合に応じて変化する平均圧力P' および平均温度Q' に従ってエンベロープ形状や倍音成分を可変制御して音色制御する一方、この音色制御に対応して表示装置3の輝度や彩度を変化させて波形制御の状態を表示するので、感覚的な操作だけで簡単に波形制御することができたり、それに合わせて表示態様も変化させるから、音楽的な楽しみや面白みが得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 把持操作を検出し、当該把持操作に対応した操作情報を発生する操作情報発生手段と、この操作情報発生手段が発生する操作情報に応じて発生すべき楽音の波形を制御する波形制御手段と、前記操作情報に対応して表示態様を異ならせる表示制御手段とを具備することを特徴とする電子楽器。

【請求項 2】 把持操作に対応した圧力情報および温度情報を検出して出力する操作情報発生手段と、この操作情報発生手段が発生する圧力情報に応じて発生すべき楽音のエンベロープ波形を制御する一方、前記温度情報に従って発生すべき楽音の倍音成分を変化させて音色制御する音色制御手段と、前記圧力情報に対応して表示輝度を変化させつつ、前記温度情報に従って表示彩度を異ならせる表示制御手段とを具備することを特徴とする電子楽器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、知育玩具に用いて好適な電子楽器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】周知のように、近年の電子楽器では、各種音色の波形データを波形メモリに記憶しておき、このうちから音色指定操作に応じて選択される波形データを、押鍵された鍵の音高に対応する読出し速度で読出した後、所望の音色となるようエンベロープを付与して楽音形成するよう構成する場合が多い。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような従来の電子楽器では、所望の音色を得べく波形選択したり、あるいは波形エンベロープの形状を様々に変更する各種操作子を備えているが、専門的な知識を持たないユーザーではどのように波形形状を変化させれば所望の音色を得られるのかが皆目判らず、このために音楽的な楽しさや面白みを得ることが困難となっていた。

【0004】特に、ユーザー層の対象を子供にした知育玩具的な電子楽器では、このような傾向が顕著であり、波形制御に係わる多種多様な操作子を設けておいても、子供では使い熟することができず、結果的に“音楽的な楽しさや面白みを得る”という楽器本来の目的が達成されないという問題がある。

【0005】そこで本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、感覚的な操作だけで波形制御することができ、音楽的な楽しさや面白みを容易に得ることができる電子楽器を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明では、把持操作を検出し、当該把持操作に対応した操作情報を発生する操作情報発生手段と、この操作情報発生手段が発生する操作情報に

じて発生すべき楽音の波形を制御する波形制御手段と、前記操作情報に対応して表示態様を異ならせる表示制御手段とを具備することを特徴としている。

【0007】また、請求項 2 に記載の発明では、把持操作に対応した圧力情報および温度情報を検出して出力する操作情報発生手段と、この操作情報発生手段が発生する圧力情報に応じて発生すべき楽音のエンベロープ波形を制御する一方、前記温度情報に従って発生すべき楽音の倍音成分を変化させて音色制御する音色制御手段と、前記圧力情報に対応して表示輝度を変化させつつ、前記温度情報に従って表示彩度を異ならせる表示制御手段とを具備することを特徴とする。

【0008】本発明では、把持操作に対応した操作情報に応じて発生すべき楽音の波形を制御しながら、当該操作情報に対応して表示態様を異ならせることによって、感覚的な操作だけで波形制御することができ、音楽的な楽しさや面白みを容易に得られるようになっている。

## 【0009】

【発明の実施の形態】本発明による電子楽器は、知育玩具やビデオゲーム機器に使用される効果音発生装置などに適用され得る。以下では、本発明の実施の形態である電子楽器を実施例として図面を参照して説明する。

## 【0010】A. 実施例の構成

## (1) 外観

図 1 は、本発明の一実施例による電子楽器の外観を示す外観図である。この図において、1 は楽器本体であり、鍵盤 1a や、パネル面に配設されるパネルスイッチ群 1b およびスピーカ SP を備える。パネルスイッチ群 1b は、電源をオンオフする電源スイッチ、音色を選択する音色スイッチあるいは自動演奏をスタートさせる自動演奏スイッチ等から構成されている。

【0011】2 は操作者により把持操作される入力操作子である。入力操作子 2 は、例えば、ゴムあるいはビニール樹脂材等の弾性材から形成されており、その内部には把持操作される際の圧力を検出する圧力センサや温度を検出する温度センサが設けられ、これらセンサ出力を A/D 変換してなる圧力データ P と温度データ Q とを発生する。つまり、この入力操作子 2 は、強く把持される程、圧力データ P が上昇する一方、体温が伝わり易くなり温度データ Q が上昇するようになっている。

【0012】3 は本体 1 から供給される表示駆動信号に応じて輝度および彩度が変化する表示装置である。この表示装置 3 は、例えば、3 原色の発光ダイオード等から構成され、上述の入力操作子 2 が発生する圧力データ P に応じて輝度を変化させ、一方、温度データ Q に応じて彩度を変化させる。

【0013】このような外観をなす実施例では、入力操作子 2 が把持操作されると、当該操作に対応した圧力データ P および温度データ Q が本体 1 に供給され、本体 1 ではこの圧力データ P および温度データ Q に基づき波形

制御を行い、発生する楽音の音色を変化させると共に、表示装置3の輝度および彩度を変化させて波形制御の状態を表示する。このようにすることで、感覚的な操作だけで簡単に波形制御することができ、それに合わせて表示態様が変化するため、音楽的な楽しみや面白みを得られるようになっている。以下、こうした実施例の構成について述べる。

#### 【0014】(2) 構成

次に、図2を参照して実施例の構成について説明する。なお、図2において、図1に示した各部と共通する要素には同一の番号を付し、その説明を省略する。図1において、4は楽器各部を制御するCPUであり、その動作については後述する。5はCPU4にロードされる各種制御プログラムの他、自動演奏データや前述した圧力データPおよび温度データQに対応した表示駆動信号を生成するための輝度・彩度変換テーブルが記憶されている。

【0015】ここで、輝度・彩度変換テーブルの内容について図3を参照して説明する。この輝度・彩度変換テーブルは、図3に示す通り、2次元配列テーブルから構成されており、温度データQが彩度を指定する一方、圧力データPが輝度を指定し、両者の交点Dに対応する表示制御信号を発生する。なお、彩度は温度データQの値が大きくなる程、“白色”に近付き、一方、圧力データPの値が大きくなる程、輝度が上昇する。

【0016】次に、再び図1に戻り、実施例の構成について説明を進める。図において、6はCPU4のワークエリアとして使用されるRAMであり、各種レジスタ・フラグデータが一時記憶される。7は高調波合成方式で構成される音源であり、内部メモリに記憶される各種高調波を合成して楽音波形を形成する一方、この楽音波形にエンベロープを乗算して楽音信号を発生する。この音源7では、CPU4から供給される楽音パラメータに基づき、合成する波形種類を異ならせて倍音成分を変化させたり、乗算するエンベロープ形状を異ならせて生成する楽音信号の音色を可変制御する。このようにして生成される楽音信号は、D/A変換された後にアンプ8に供給され、所定レベルに増幅された後、スピーカSPより放音される。

#### 【0017】C. 実施例の動作

上記構成による実施例の動作について図4～図8を参照して説明して行く。以下では、最初に概略動作としてメインルーチンの処理について説明した後、各種ルーチンの処理について述べる。

#### 【0018】(1) メインルーチンの動作

パネルスイッチ群1における電源スイッチのオン操作により電源が投入されると、CPU4はROM5に記憶される制御プログラムをロードして図4に示すメインルーチンを実行し、ステップSA1に処理を進める。ステップSA1では、RAM6や音源7内部に設けられる各種

レジスタ・フラグ類をゼロリセットしたり、初期値をセットする初期値設定が行われる。

【0019】そして、システムイニシャライズが完了すると、CPU4はステップSA2に処理を進め、パネルスイッチ群1を走査してスイッチイベントの有無を検出し、検出したスイッチイベントに対応したスイッチ処理を行う。このスイッチ処理では、例えば、音色スイッチが操作された場合、そのスイッチ操作に応じて音色選択するための制御データを発生する。

【0020】次いで、スイッチ処理が完了すると、CPU4はステップSA3に処理を進め、前述した入力操作子2が出力する3サンプル分の圧力データPおよび温度データQを取込んでそれぞれ平均化した平均圧力P'および平均温度Q'を算出する入力情報検出処理を行う。続いて、ステップSA4では、この入力情報検出処理によって得た平均温度Q'に応じて合成する波形種類を異ならせて倍音成分を変化させ、かつ、平均圧力P'に基づき乗算するエンベロープ形状を異ならせて音色を制御する音色制御処理を行う。

【0021】次に、ステップSA5に進むと、入力情報検出処理によって得た温度データQ'と圧力データP'を読み出しアドレスとしてROM5に格納される輝度・彩度変換テーブル(図3参照)から表示制御信号を読み出す表示制御処理を行う。そして、ステップSA6では、上記ステップSA4にて音色制御される楽音のノートオン・ノートオフを音源7に指示する発音処理を行う。なお、この発音処理では、鍵盤モードであれば鍵盤1aの押離鍵操作に対応した楽音のノートオン・ノートオフを指示し、一方、自動演奏モードである場合にはROM5から読み出される自動演奏データに対応した楽音のノートオン・ノートオフを指示する。

【0022】次いで、次のステップSA7では、上記ステップSA5において生成される表示制御信号により表示装置3を発光駆動させ、入力操作子2の把持状態に対応した表示態様に設定する発光処理を行う。この後、CPU4は上述のステップSA2に処理を戻し、以後、ステップSA2～SA7を繰り返す。

【0023】(2) 入力情報検出処理ルーチンの動作さて、上述したステップSA3を介して入力情報検出処理ルーチンが実行されると、CPU4は図5に示すステップSB1に処理を進める。ステップSB1では、前述の入力操作子2(図2参照)から出力される圧力データPを、3サンプルにわたって取り込み、それぞれレジスタ $P_n$ 、 $P_{n-1}$ 、 $P_{n-2}$ にストアする。

【0024】そして、次のステップSB2に進むと、上記レジスタ $P_n$ 、 $P_{n-1}$ 、 $P_{n-2}$ に各々ストアされた圧力データPに基づき平均圧力P'を算出してレジスタP'に格納する。続いて、ステップSB3では、上記ステップSB1と同様、入力操作子2から出力される温度データQを、3サンプルにわたって取り込み、それぞれレジ

スタ $Q_n$ 、 $Q_{n-1}$ 、 $Q_{n-2}$ にストアする。

【0025】次いで、ステップSB4では、上記レジスタ $Q_n$ 、 $Q_{n-1}$ 、 $Q_{n-2}$ に各々ストアされた温度データ $Q$ に基づき平均温度 $Q'$ を算出してレジスタ $Q'$ に格納する。次に、CPU4はステップSB5では、平均圧力 $P'$ および平均温度 $Q'$ の計測時間をレジスタ $T$ にストアする。この後、CPU4は本ルーチンを完了させて前述のメインルーチンへ処理を復帰させる。このように、入力情報検出処理ルーチンでは、入力操作子2から出力される3サンプル分の圧力データ $P$ および温度データ $Q$ を取り込んでそれぞれ平均圧力 $P'$ と平均温度 $Q'$ とを求めると共に、計測時間 $T$ を求めている。なお、この計測時間 $T$ が意図するところについては後述する。

【0026】(3) 音色制御処理ルーチンの動作

次に、上記入力情報検出処理ルーチンにより得た平均圧力 $P'$ 、平均温度 $Q'$ および計測時間 $T$ に基づき音色制御する音色制御ルーチンの動作について説明する。上述のステップSA4(図4参照)を介して音色制御処理ルーチンが実行されると、CPU4は図6に示すステップSC1に処理を進め、後述するスペクトル制御処理ルーチンにより楽音信号の倍音成分を変化させると共に、次のステップSC2に進み、後述するエンベロープ制御処理ルーチンにより楽音信号のエンベロープ形状を変化させる。以下、スペクトル制御処理ルーチンおよびエンベロープ制御処理ルーチンの動作について詳述する。

【0027】①スペクトル制御ルーチンの動作

ステップSC1を介してスペクトル制御ルーチンが実行されると、CPU4は図7に示すステップSD1に処理を進め、平均温度 $Q'$ の値が「100～127」の範囲にあるか否かを判断する。ここで、平均温度 $Q'$ の値がその範囲にあれば、判断結果は「YES」となり、ステップSD5に進み、高調波合成する波形種類を「正弦波」に選択する。

【0028】一方、平均温度 $Q'$ の値が「100～127」の範囲に無い場合には、判断結果が「NO」となり、ステップSD2に進む。そして、ステップSD2～SD4では、それぞれ平均温度 $Q'$ の値を判別して行く。平均温度 $Q'$ の値が「75～99」の範囲に収まる時には、ステップSD6に処理を進めて合成する波形種類を「方形波」に選択する。同様に、平均温度 $Q'$ の値が「50～74」、「25～49」、「24以下」の各場合には、それぞれステップSD7～SD9へ進み、「矩形波」、「三角波」および「鋸型波」が選択される。このように、スペクトル制御ルーチンでは、平均温度 $Q'$ の値に応じて高調波合成の際に使用する波形種類を異ならせ、これにより合成される楽音信号の倍音成分を変化させて音色傾向を異ならせるようにしている。

【0029】②エンベロープ制御ルーチンの動作

ステップSC2を介してエンベロープ制御ルーチンが実行されると、CPU4は図8に示すステップSE1に処

理を進め、平均圧力 $P'$ が「0」以上になる迄待機する。そして、ステップSE2に進むと、CPU4は前回計測した平均圧力 $P_1'$ と今回計測した平均圧力 $P_2'$ との差分( $P_1' - P_2'$ )より圧力値増加量を求めると共に、前回の計測時間 $T_1$ と今回の計測時間 $T_2$ との差分( $T_1 - T_2$ )より増加時間を求める。

【0030】次いで、ステップSE3では、上記ステップSE2にて得た圧力値増加量と増加時間とに応じたアタックレートと、当該増加時間に対応するアタックタイムとに基づきアタック領域のエンベロープ波形を制御する。そして、次のステップSE4に進むと、平均圧力 $P'$ が増加傾向にあるか否かを判断し、増加している時には判断結果が「YES」となり、上述のステップSE2に処理を戻して引続きアタック波形領域のエンベロープ制御を行う。

【0031】一方、平均圧力 $P'$ が増加傾向にない場合には、上記ステップSE4の判断結果が「NO」となり、次のステップSE5に処理を進める。ステップSE5では、一定時間保持された平均圧力 $P'$ をサスティンレベル $S$ に設定し、続くステップSE6では、平均圧力 $P'$ が減少傾向にあるか否かを判断する。ここで、平均圧力 $P'$ が減少していない時には、まだサスティン領域にあると見做して判断結果が「NO」となり、上記ステップSE5に処理を戻す。

【0032】これに対し、平均圧力 $P'$ が減少している場合には、上記ステップSE6の判断結果が「YES」となり、ステップSE7に進む。ステップSE7に進むと、CPU4は、一定時間内の平均圧力 $P'$ の減少に応じてリリースタイム $R$ を設定する。このように、エンベロープ制御では、入力操作子2の把持具合、つまり、強く急激に握れば立上がり急峻なアタック波形となり、そこから握った状態を維持すればサスティンとなる。そして、握りを弱めた具合に従ってリリース制御がなされる。

【0033】以上のように、本実施例では、入力操作子2の把持具合に応じて変化する平均圧力 $P'$ および平均温度 $Q'$ に従ってエンベロープ形状や倍音成分を可変制御して音色制御する一方、この音色制御に対応して表示装置3の輝度や彩度を変化させて波形制御の状態を表示するので、感覚的な操作だけで簡単に波形制御することができたり、それに合わせて表示態様も変化させるから、音楽的な楽しみや面白みが得られる。

【0034】なお、上述した実施例では、1つの入力操作子2の把持具合からエンベロープ形状や倍音成分を可変制御しているが、これに限らず、複数の入力操作子2を備え、両手でそれらを把持したり、足で踏む操作に基づき楽音パラメータを制御する態様にすることも可能である。また、本実施例では、入力操作子2と表示装置3とを別体としているが、これに替えて、例えば、入力操作子2を光透過性の材質で形成しておき、その内部に表

(5)

示装置3を内蔵させて一体化させることも可能である。  
このようにすることで、把持具合に応じて入力操作子2  
の発光形態が変化して新たな面白みが得られる。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、把持操作に対応した操  
作情報に応じて発生すべき楽音の波形を制御しながら、  
当該操作情報に対応して表示態様を異ならせるので、感  
覚的な操作だけで波形制御することができ、音楽的な楽  
しみや面白みを容易に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による電子楽器の外観を示す  
外観図である。

【図2】同実施例の構成を示すブロック図である。

【図3】輝度・彩度変換テーブルの内容を説明するた  
めの図である。

【図4】メインルーチンの動作を示すフローチャートで  
ある。

【図5】入力情報検出処理ルーチンの動作を示すフロー  
チャートである。

【図6】音色制御処理ルーチンの動作を示すフローチャ  
ートである。

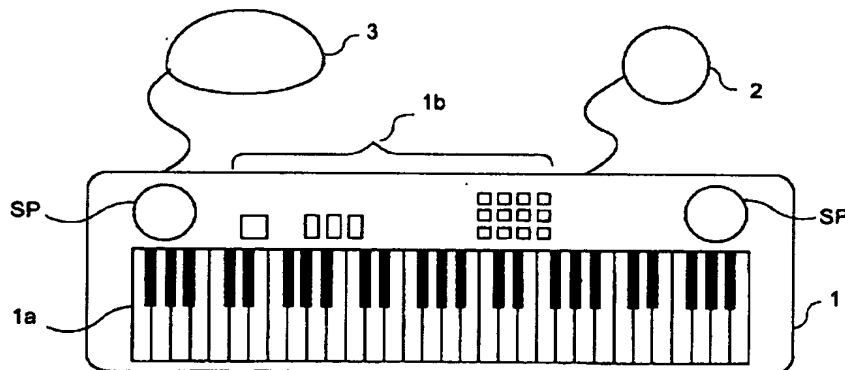
【図7】スペクトル制御ルーチンの動作を示すフローチャ  
ートである。

【図8】エンベロープ制御ルーチンの動作を示すフロー  
チャートである。

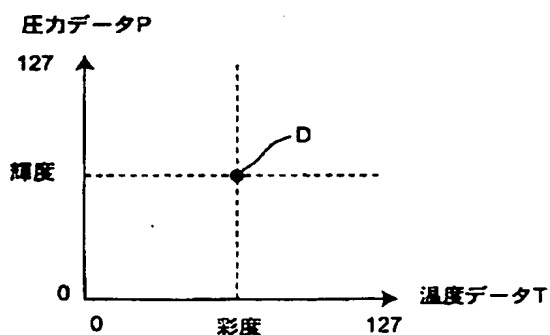
【符号の説明】

- 2 入力操作子（操作情報発生手段）
- 3 表示装置（表示制御手段）
- 4 CPU（操作情報発生手段、波形制御手段、表示制  
御手段）
- 5 ROM（表示制御手段）
- 6 RAM
- 7 音源（波形制御手段）

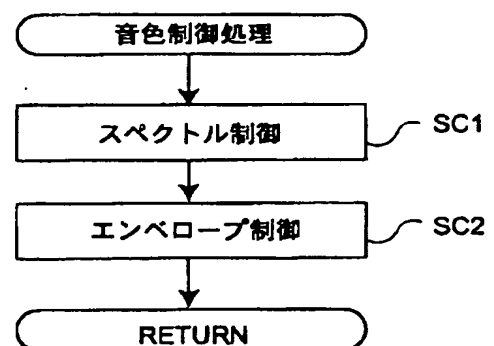
【図1】



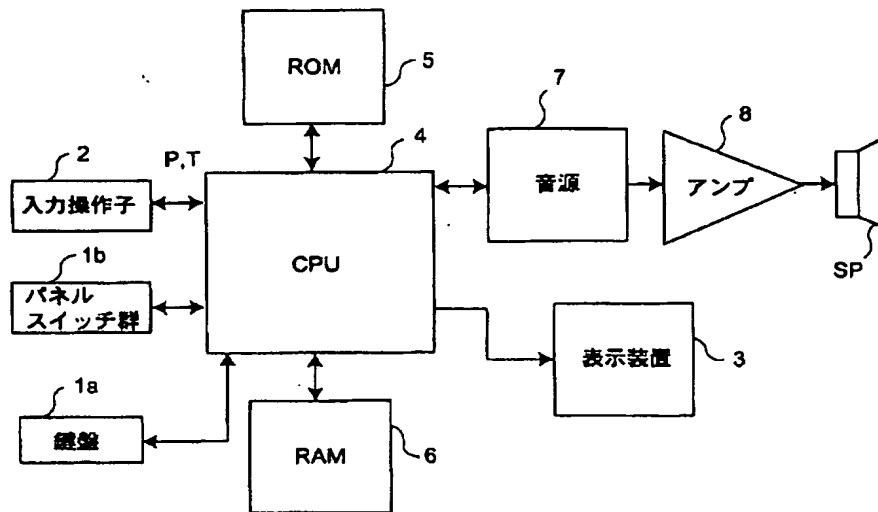
【図3】



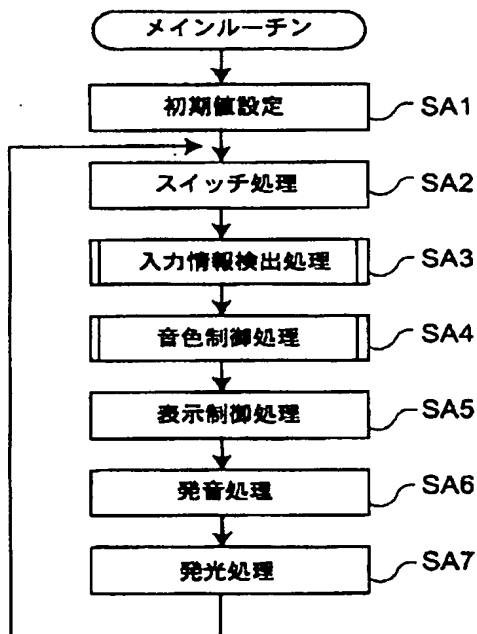
【図6】



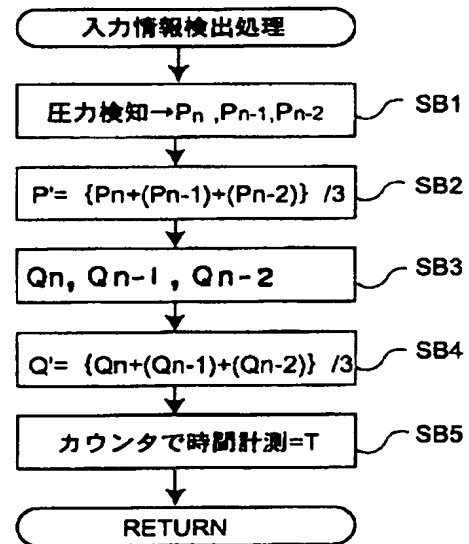
【図2】



【図4】

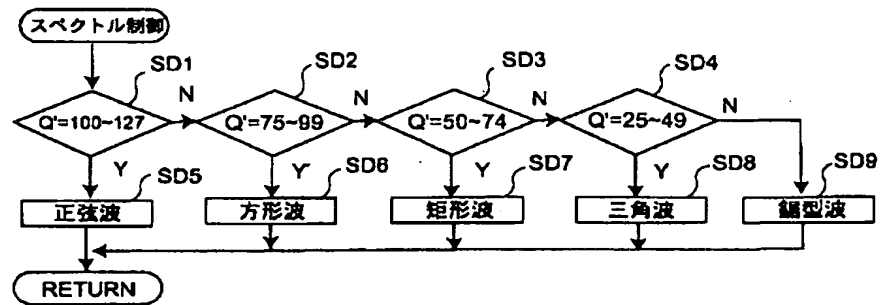


【図5】

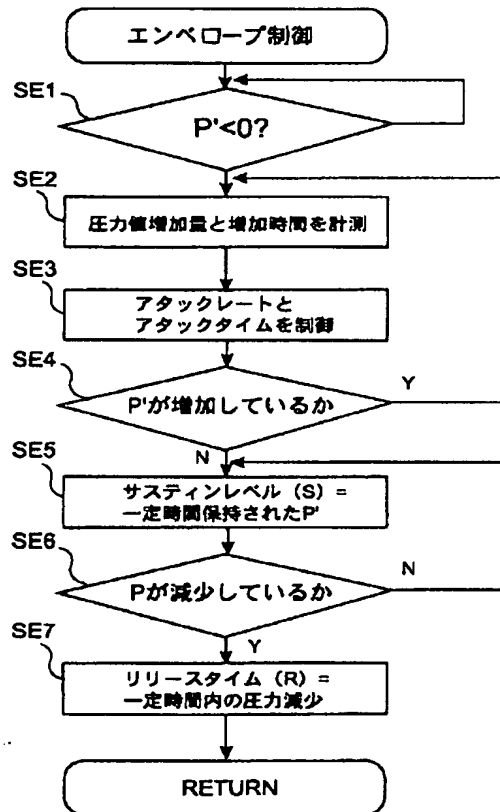


(7)

【図7】



【図8】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**